МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 10893-4— 2017

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ И СВАРНЫЕ

Часть 4

Контроль методом проникающих веществ для обнаружения поверхностных дефектов

(ISO 10893-4:2011,
Non-destructive testing of steel tubes — Part 4: Liquid penetrant inspection of seamless and welded steel tubes for the detection of surface imperfections, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны», Негосударственным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Научно-учебный центр «Контроль и диагностика» (НУЦ «Контроль и диагностика») и Открытым акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (ОАО «РосНИТИ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 июня 2017 г. № 100-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2017 г. № 1699-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 10893-4—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2018 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 10893-4:2011 «Неразрушающий контроль стальных труб. Часть 4. Контроль методом проникающих жидкостей стальных бесшовных и сварных труб для обнаружения поверхностных дефектов» («Non-destructive testing of steel tubes — Part 4: Liquid penetrant inspection of seamless and welded steel tubes for the detection of surface imperfections, IDT»).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 17 «Сталь», подкомитетом SC 19 «Технические условия поставки труб, работающих под давлением» Международной организации по стандартизации (ISO).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для увязки с наименованиями, принятыми в существующем комплексе межгосударственных стандартов.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в приложении ДА

6 Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р ИСО 10893-4—2014*

---

* Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2017 г. № 1699-ст ГОСТ Р ИСО 10893-4—2014 отменен с 1 июня 2018 г.

7 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Общие требования 2
5 Проведение контроля 2
5.1 Общие положения 2
5.2 Обнаруживаемые дефекты и их классификация 2
5.3 Технология контроля 3
6 Оценка индикаций 4
7 Приемка 6
8 Протокол контроля 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 7

Введение

Международный стандарт ISO 10893-4 аннулирует и заменяет технически пересмотренный ISO 12095:94.

В комплекс стандартов ISO 10893 под общим наименованием «Неразрушающий контроль стальных труб» входят:

- часть 1. Автоматический электромагнитный контроль стальных бесшовных и сварных труб (кроме труб, полученных дуговой сваркой под флюсом) для верификации герметичности;
- часть 2. Автоматический контроль методом вихревых токов стальных бесшовных и сварных труб (кроме труб, полученных дуговой сваркой под флюсом) для обнаружения дефектов;
- часть 3. Автоматический контроль методом рассеяния магнитного потока по всей окружности бесшовных и сварных труб из ферромагнитной стали (кроме труб, полученных дуговой сваркой под флюсом) для обнаружения продольных и/или поперечных дефектов;
- часть 4. Контроль методом проникающих жидкостей стальных бесшовных и сварных труб для обнаружения поверхностных дефектов;
- часть 5. Контроль методом магнитных частиц бесшовных и сварных труб из ферромагнитной стали для обнаружения поверхностных дефектов;
- часть 6. Радиографический контроль шва сварных стальных труб для обнаружения дефектов;
- часть 7. Цифровой радиографический контроль шва сварных стальных труб для обнаружения дефектов;
- часть 8. Автоматический ультразвуковой контроль бесшовных и сварных стальных труб для обнаружения дефектов расслоения;
- часть 9. Автоматический ультразвуковой контроль для обнаружения дефектов расслоения в полосовом/листовом металле, используемом для изготовления сварных стальных труб;
- часть 10. Автоматический ультразвуковой контроль по всей окружности бесшовных и сварных стальных труб (кроме труб, полученных дуговой сваркой под флюсом) для обнаружения продольных и/или поперечных дефектов;
- часть 11. Автоматический ультразвуковой контроль шва сварных стальных труб для обнаружения продольных и/или поперечных дефектов;
- часть 12. Автоматический ультразвуковой контроль толщины по всей окружности бесшовных и сварных стальных труб (кроме труб, полученных дуговой сваркой под флюсом).

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ И СВАРНЫЕ

Часть 4

Контроль методом проникающих веществ для обнаружения поверхностных дефектов

Seamless and welded steel tubes. Part 4. Liquid penetrant inspection for the detection of surface imperfections

Дата введения — 2018—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к проведению капиллярного контроля для обнаружения поверхностных дефектов бесшовных и электросварных труб.

Настоящий стандарт может применяться для контроля поверхности всей трубы или ее части в соответствии со спецификацией на продукцию.

Настоящий стандарт может быть применен для контроля полых профилей.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок используют последнее издание ссылочного документа, включая все его изменения:

ISO 3059, Non-destructive testing — Penetrant testing and magnetic particle testing — Viewing conditions (Контроль неразрушающий. Контроль методом проникающих жидкостей и методом магнитных частиц. Условия наблюдения)

ISO 3452-1, Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles (Неразрушающий контроль. Проникающий контроль. Часть 1. Общие принципы)

ISO 3452-2, Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 2: Testing of penetrant materials (Контроль неразрушающий. Контроль методом проникающих жидкостей. Часть 2. Проверка проникающих веществ)

ISO 9712, Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel (Неразрушающий контроль. Квалификация и аттестация персонала)

ISO 11484, Steel products — Employer's qualification system for nondestructive testing (NDT) personnel (Изделия стальные. Система квалификация работодателя для персонала по неразрушающему контролю)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ISO 3452-1 и ISO 11484, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **труба** (tube): Полое длинное изделие, открытое с обоих концов, с поперечным сечением любой формы.

3.2 **бесшовная труба** (seamless tube): Труба, полость которой изготовлена путем прошивания сплошной заготовки, подвергаемая дальнейшей обработке (горячим или холодным способом) для получения окончательных размеров.

Издание официальное

3.3 **сварная труба** (welded tube): Труба, полость которой изготовлена путем формования и сварки смежных кромок плоского проката, подвергаемая дальнейшей обработке (горячим или холодным способом) для получения окончательных размеров.

3.4 **изготовитель** (manufacturer): Организация, которая изготавливает изделия согласно соответствующему стандарту и заявляет соответствие поставленных изделий всем действующим положениям соответствующего стандарта.

3.5 **соглашение** (agreement): Контрактные отношения между изготовителем и заказчиком в момент запроса и заказа.

4 Общие требования

4.1 Если спецификация на продукцию или соглашение между заказчиком и изготовителем не оговаривают иное, то капиллярный контроль труб должен проводиться после завершения всех первичных технологических операций производства (прокатки, термической обработки, холодной и горячей деформации, обработки в размер, предварительной правки и т. п.).

4.2 Поверхность трубы, подвергаемая контролю, должна быть очищена от масла, жира, песка, окалины или любых других веществ, которые могут повлиять на результаты контроля. Тип индикаций, а также минимальные размеры выявленных дефектов зависят от технологии производства труб и качества обработки поверхности.

4.3 Контроль должен проводиться только подготовленными операторами, квалифицированными в соответствии с ISO 9712, ISO 11484 или эквивалентными документами, и под руководством компетентного персонала, назначенного изготовителем. В случае инспекции третьей стороной это должно быть согласовано между заказчиком и изготовителем. Контроль по разрешению работодателя должен проводиться в соответствии с документированной процедурой. Процедура неразрушающего контроля должна быть согласована специалистом 3-го уровня и лично утверждена работодателем.

Примечание — Определение уровней 1, 2 и 3 можно найти в соответствующих международных стандартах, например в ISO 9712 и ISO 11484.

5 Проведение контроля

5.1 Общие положения

5.1.1 Жидкий пенетрант наносится на поверхность, подлежащую контролю, и выдерживается некоторое время для проникновения в полость поверхностных дефектов материала объекта контроля. Затем все излишки пенетранта удаляются, поверхность высушивают и, если необходимо, на нее наносят проявитель. Проявитель, как промокательная бумага, абсорбирует пенетрант, оставшийся в полости дефекта, и является контрастным фоном для усиления различимости индикаций. В пенетранте содержится либо цветной (видимый при естественном освещении), либо люминесцентный (видимый при ультрафиолетовом излучении) краситель. Для обоих методов могут применяться следующие виды индикаторных пенетрантов:

a) водосмываемые пенетранты;

b) пенетранты последующего эмульгирования;

c) органосмываемые пенетранты.

Термин «средства капиллярного контроля» обозначает в настоящем стандарте любые индикаторные пенетранты, растворители или очищающие средства, проявители и т. д., которые применяются при контроле.

5.1.2 Для каждой трубы или ее участка, подвергающихся капиллярному контролю, необходимо применять либо цветной, либо люминесцентный метод с одним из трех видов индикаторного пенетранта.

При контроле должны применяться общие положения и технология капиллярного контроля в соответствии с ISO 3059, ISO 3452-1 и ISO 3452-2 (см. 5.3).

5.2 Обнаруживаемые дефекты и их классификация

Метод капиллярного контроля является эффективным способом обнаружения дефектов, выходящих на поверхность (в настоящем разделе называемых «поверхностными дефектами»). Типичными поверхностными дефектами, выявляемыми данным методом, являются трещины, плены, закаты, непровары, расслоения и пористость.

Капиллярный контроль не позволяет определить природу, форму и размеры обнаруженных поверхностных дефектов. Индикаторный рисунок не определяет фактических размеров поверхностных дефектов, которые вызвали эти индикации. Поэтому при капиллярном контроле должна применяться следующая классификация (оценка) индикаций:

a) протяженная индикация — индикация, длина которой в три или более раз превышает ширину;

b) округлая индикация — индикация, которая имеет круглую или овальную форму, длина индикации превышает ее ширину менее чем в 3 раза;

c) скопление индикаций — линии или группы индикации, состоящие, как минимум, из трех индикаций, которые могут являться как протяженными, так и округлыми, и расстояние между которыми не превышает длины наименьшей индикации;

d) ложные индикации — индикации, которые возникли либо в результате локальных неровностей поверхности, либо от определенных технологических процессов при производстве труб, например риски в результате калибровки или правки.

Минимальные размеры индикаций, которые подлежат рассмотрению при оценке результатов контроля, и соответствующие уровни приемки приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Минимальные размеры индикаций, которые подлежат оценке

Уровень приемки	Диаметр D или длина L минимальной индикации, которые подлежат оценке, мм
P1	1,5
P2	2,0
P3	3,0
P4	5,0

5.3 Технология контроля

Капиллярный контроль следует проводить в соответствии со следующей процедурой:

a) при выборе пенетранта необходимо учитывать особенности поверхности трубы, а также требуемый уровень чувствительности контроля;

b) для коррозионно-стойких стальных труб следует применять проникающие материалы с низким содержанием галогенов (хлора/фтора) и серы;

c) рабочая температура проведения капиллярного контроля должна составлять от 10 °С до 50 °С.

Примечание — В отдельных случаях допускается температура до 5 °С.

При невозможности проведения капиллярного контроля в указанном выше температурном диапазоне, процедура контроля с применением используемых дефектоскопических материалов должна быть проверена на образце для испытаний средств капиллярного контроля (например, алюминиевый образец с трещинами после быстрого охлаждения) при температуре контроля;

d) пенетрант следует наносить на поверхность контроля кисточкой или распылять. Для участков труб разрешается погружение в пенетрант, хотя это менее эффективно;

e) время выдержки должно составлять от 3 до 30 мин и не должно быть меньше времени выдержки, рекомендованного изготовителем пенетранта;

f) излишки водосмываемого или постэмульгируемого пенетранта должны быть удалены с поверхности контроля водой. Если необходимо, то удалять излишки пенетранта следует при ультрафиолетовом излучении. Давление воды в устройстве для смывания пенетранта должно составлять около 200 кПа (2 бар) и не превышать 350 кПа (3,5 бар). Температура воды для смывания должна быть ниже 40 °С. Наибольшая часть излишков пенетранта, смываемого растворителем, удаляется чистой и сухой тканью без ворса. Затем поверхность следует протереть белой тканью без ворса, слегка намоченной растворителем, до тех пор, пока все следы излишков пенетранта не будут удалены. После применения пенетранта промывка поверхности растворителем до применения проявителя запрещается;

g) поверхность после удаления водой излишков пенетранта можно высушить, протерев ее белой, чистой и сухой тканью без ворса, или струей горячего воздуха, подаваемого под давлением не выше 200 кПа (2 бар) и при температуре не выше 70 °С. После удаления растворителя обычно используется метод естественного испарения влаги, поэтому другие методы сушки не используются. Если иное не согласовано между заказчиком и изготовителем, температура трубы не должна превышать 50 °С,

h) жидкий проявитель распыляется таким образом, чтобы обеспечить полное покрытие контролируемой зоны тонкой и ровной пленкой. При применении порошкообразного проявителя труба или участок трубы, подлежащие контролю, погружаются в псевдоожиженный слой сухого проявителя или покрываются порошкообразным проявителем с помощью ручного резинового распылителя или пистолета-распылителя (обычного или электростатического) при условии, что порошок наносится ровным слоем по всей контролируемой поверхности;

i) время проявки начинается сразу после высыхания жидкого проявителя или незамедлительно после нанесения порошкообразного проявителя. Как правило, время проявки равно времени проникновения и составляет от 5 до 30 мин. Если это необходимо для появления индикаторных следов при проявке, то время проявки может составлять более 30 мин;

j) осмотр контролируемой зоны необходимо провести после окончания времени проявки, указанного в перечислении i), необходимого для выхода пенетранта из дефектных зон в проявляющий слой. При нанесении проявителя рекомендуется наблюдать за поверхностью, поскольку это помогает при оценке результатов. При применении флуоресцентного индикаторного пенетранта контроль должен проводиться в темном помещении с источником ультрафиолетового излучения, при уровне освещенности контролируемой поверхности не более 20 лк и интенсивности ультрафиолетового излучения не меньше 10 Вт/м^2 на поверхности контролируемого участка. При применении цветного индикаторного пенетранта освещенность поверхности контролируемого участка во время его контроля не должна быть менее 500 лк.

6 Оценка индикаций

6.1 В зависимости от максимального количества дефектов или максимально допустимого размера дефектов (диаметр, длина) в соответствии с данными таблиц 2 и 3 существует четыре уровня приемки.

6.2 Контроль следует производить визуально без увеличения изображения.

Непрямой осмотр, например, с применением телекамеры, возможен в случае, если изготовитель сможет продемонстрировать, что это не влияет на критерии приемки.

6.3 На соответствие уровням приемки должны рассматриваться только индикации от дефектов, размеры которых равны или превышают значения, указанные в таблице 1. Также должны учитываться только те индикации, которые образуются от дефектов. Аналогичные индикации, образованные от рисок или других дефектов технологического процесса, не должны учитываться. Места с любой учитываемой индикацией, размеры которой превышают уровень приемки по 6.1, должны быть повторно проконтролированы для подтверждения наличия или отсутствия данного дефекта. Перед повторным контролем следует провести подготовку поверхности.

Таблица 2 — Поверхность трубы — Максимально допустимое количество и размеры (диаметр D, длина L) дефектов на участке размером 100 мм × 150 мм

Уровень приемки	Номинальная толщина стенки трубы T, мм	Тип индикации					
		Округлая		Протяженная		Скопление	
		Количество, шт.	Диаметр D, мм	Количество, шт.	Длина L, мм	Количество, шт.	Суммарный размер, мм
P1	$T \le 16$	5	3,0	3	1,5	1	4,0
	$16 < T \le 50$	5	3,0	3	3,0	1	6,0
	$T > 50$	5	3,0	3	5,0	1	10,0
P2	$T \le 16$	8	4,0	4	3,0	1	6,0
	$16 < T \le 50$	8	4,0	4	6,0	1	12,0
	$T > 50$	8	4,0	4	10,0	1	20,0

Окончание таблицы 2

Уровень приемки	Номинальная толщина стенки трубы *T*, мм	Тип индикации					
		Округлая		Протяженная		Скопление	
		Количество, шт.	Диаметр *D*, мм	Количество, шт.	Длина *L*, мм	Количество, шт	Суммарный размер, мм
P3	$T \le 16$	10	6,0	5	6,0	1	10,0
	$16 < T \le 50$	10	6,0	5	9,0	1	18,0
	$T > 50$	10	6,0	5	15,0	1	30,0
P4	$T \le 16$	12	10,0	6	10,0	1	18,0
	$16 < T \le 50$	12	10,0	6	15,0	1	25,0
	$T > 50$	12	10,0	6	25,0	1	35,0

Таблица 3 — Сварной шов — Максимально допустимое количество и размеры (диаметр *D*, длина *L*) дефектов на участке размером 150 мм × 50 мм

Уровень приемки	Номинальная толщина стенки трубы *T*, мм	Тип индикации					
		Округлая		Протяженная		Скопление	
		Количество, шт.	Диаметр *D*, мм	Количество, шт.	Длина *L*, мм	Количество, шт	Суммарный размер, мм
P1	$T \le 16$	1	3,0	1	1,5	1	4,0
	$T > 16$	1	3,0	1	3,0	1	6,0
P2	$T \le 16$	2	4,0	2	3,0	1	6,0
	$T > 16$	2	4,0	2	6,0	1	12,0
P3	$T \le 16$	3	6,0	3	6,0	1	10,0
	$T > 16$	3	6,0	3	9,0	1	18,0
P4	$T \le 16$	4	10,0	4	10,0	1	18,0
	$T > 16$	4	10,0	4	18,0	1	27,0
Примечание — Ширина участка в 50 мм измеряется по оси сварного шва.							

6.4 Учитываемые индикации, проявившиеся при проведении капиллярного контроля в соответствии с настоящим стандартом, должны быть оценены и классифицированы следующим образом:

a) при контроле всей поверхности или участка трубы на контролируемую поверхность с наибольшим количеством индикации необходимо наложить воображаемую область оценки размером 100 мм × 150 мм. Оценку индикации по типу, количеству и размеру следует проводить в соответствии с таблицей 2;

b) при контроле сварного шва на контролируемую поверхность с наибольшим количеством индикации необходимо наложить воображаемую область оценки размером 50 мм × 150 мм симметрично относительно оси сварного шва, при этом 50 мм должны накладываться поперек оси сварного шва. Оценку индикации по типу, количеству и размеру следует проводить в соответствии с таблицей 3;

c) при контроле поверхности разделки на концах трубы допускаются протяженные индикации длиной менее 6 мм;

d) для расчета суммарного размера скопления индикации необходимо учитывать длину наибольшей оси каждой протяженной или округлой индикации. Там, где расстояние между соседними индикациями менее длины или диаметра наиболее длинной из двух индикаций, они должны рассматриваться как единая индикация, а сумма длин или диаметров этих индикаций плюс разрыв между ними учитывается при расчете суммарного размера.

7 Приемка

7.1 Труба, не имеющая индикаций, превышающих соответствующий уровень приемки, считается годной.

7.2 Труба, имеющая индикации, превышающие соответствующие уровень приемки, считается сомнительной.

7.3 Для сомнительной трубы с учетом требований спецификации на продукцию должно быть предпринято одно из следующих действий:

a) сомнительный участок должен быть зачищен или проконтролирован другим подходящим методом. Если оставшаяся толщина стенки находится в пределах допуска, труба должна быть повторно проконтролирована. Если после повторного контроля индикации не превышают допустимых параметров заданного уровня приемки, труба считается годной.

По согласованию между заказчиком и изготовителем сомнительный участок может быть подвергнут повторному контролю при помощи других методов испытания на соответствие принятым уровням приемки;

b) сомнительный участок трубы должен быть отрезан;

c) труба считается негодной.

8 Протокол контроля

Если согласовано, то изготовитель должен представить заказчику протокол контроля, который должен включать, как минимум, следующую информацию:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) заключение о годности;

c) любое отклонение от соглашения или согласованных процедур;

d) обозначение продукта, марку стали и размеры;

e) описание технологии контроля;

f) описание уровня приемки и настроечного образца, при применении;

g) дату испытания;

h) данные оператора контроля.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 3059	—	*
ISO 3452-1	—	*
ISO 3452-2	—	*
ISO 9712	—	*
ISO 11484	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Официальный перевод указанного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.

УДК 621.774.08:620.179.16:006.354

МКС 23.040.10
77.040.20
77.140.75

Ключевые слова: трубы стальные, неразрушающий контроль, ультразвуковой метод, автоматический контроль, продольные и поперечные дефекты

БЗ 5—2017/66

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 10.11.2017. Подписано в печать 15.11.2017. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,69. Тираж 30 экз. Зак. 2282.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru